

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB (STUDI KASUS : SMK PASUNDAN RANCAEKEK)

Alfat Gufron Siregar, Winda Sulastri, Darsiti
Manajemen Informatika, Universitas Teknologi Digital
Jl Cobogo, Mekarjaya, Indonesia
alfat21370014@digitechuniversity.ac.id

ABSTRAK

Perpustakaan Digital adalah sistem dengan berbagai layanan dan objek informasi yang mendukung akses melalui perangkat digital. Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan besar dalam pengelolaan perpustakaan, termasuk di SMP Pasundan Rancaekek. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem aplikasi perpustakaan berbasis web yang responsif dan user-friendly, serta memungkinkan pengunduhan data dalam format Excel dan PDF. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif, dengan pengumpulan data melalui wawancara dan observasi kepala sekolah, staf perpustakaan, dan pihak terkait. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan, dengan tampilan yang responsif dan mudah digunakan. Fitur pengunduhan data ke Excel dan PDF juga berfungsi sesuai kebutuhan dan memudahkan proses pencetakan serta pengarsipan data.

Kata Kunci: Perpustakaan Digital, Pengembangan Sistem, SMK Pasundan Rancaekek, Data Buku, User-friendly, Excel dan PDF

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan di Indonesia telah mengalami perkembangan signifikan, melewati tiga tahap utama: perpustakaan konvensional, hibrida, dan digital. Pada tahap konvensional, koleksi perpustakaan hanya terdiri dari buku fisik. Tahap hibrida menggabungkan koleksi cetak dan digital, meningkatkan aksesibilitas. Saat ini, perpustakaan digital menawarkan koleksi elektronik dalam berbagai format yang dapat diakses kapan saja dan dari mana saja. Kemajuan teknologi mendukung perpustakaan digital karena memudahkan penyimpanan, pencarian, dan distribusi informasi. Meskipun perpustakaan SMP Pasundan Rancaekek telah menggunakan sistem digital, masih ada kendala dalam pengelolaan data buku, terutama dalam pengunduhan data untuk pencetakan atau pengarsipan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut pada sistem perpustakaan berbasis web dengan fitur yang lebih user-friendly, peningkatan efisiensi pencarian buku, serta kemampuan ekspor data ke format PDF dan Excel. Pengembangan ini penting untuk meningkatkan kualitas layanan perpustakaan.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan Ibu Imas Parliah, S.I.Pust., selaku bendahara perpustakaan di SMK Pasundan Rancaekek, untuk memahami sistem yang sedang berjalan dan permasalahan yang ada. Observasi dilakukan secara langsung untuk mengidentifikasi kendala dalam sistem perpustakaan. Selain itu, studi pustaka digunakan sebagai referensi pendukung dalam menyelesaikan pengumpulan data. Dengan metode ini, diharapkan pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web dapat memenuhi kebutuhan admin dan meningkatkan layanan perpustakaan di SMK Pasundan Rancaekek.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web

Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan di berbagai institusi pendidikan. Dengan menggunakan teknologi web, sistem ini memungkinkan pengelolaan data pengujung, peminjaman, dan pengembalian buku secara lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan metode manual yang sering kali memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan [1]

2.2. Pengaruh Digitalisasi Terhadap Pengelolaan Perpustakaan

Digitalisasi memiliki dampak signifikan terhadap pengelolaan perpustakaan, terutama dalam meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas layanan. Dengan penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), perpustakaan dapat mengelola koleksi dan layanan secara lebih efektif, memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi kapan saja dan di mana saja. Digitalisasi juga memfasilitasi pengembangan perpustakaan digital yang menyediakan akses ke sumber daya elektronik, sehingga memperluas jangkauan informasi bagi pengguna [2].

2.3. Peran Sistem Informasi dalam Pendidikan

Sistem informasi memainkan peran krusial dalam pendidikan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data serta proses pembelajaran. Penerapan sistem informasi manajemen akademik, misalnya, memungkinkan pengelolaan informasi siswa, kurikulum, dan evaluasi secara terintegrasi, yang pada gilirannya meningkatkan mutu layanan pendidikan [3]. Selain itu, sistem informasi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam perencanaan dan evaluasi pendidikan,

sehingga memfasilitasi pengawasan yang lebih efektif terhadap proses belajar mengajar [4].

2.4. Teori Sistem

Sebuah studi tentang pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMK Pasundan Rancaekek dapat memperoleh manfaat dari penelitian tentang sistem serupa di lembaga pendidikan lainnya [5]. Referensi-referensi ini membahas keunggulan sistem informasi perpustakaan berbasis web, fitur-fitur yang mereka tawarkan, dan keberhasilan implementasi sistem tersebut di berbagai sekolah. Dengan menggabungkan wawasan dari studi-studi ini, desain dan implementasi sistem perpustakaan di SMK Pasundan Rancaekek dapat diinformasikan oleh praktik terbaik dan pelajaran yang dipetik dari proyek serupa.

2.5. Aplikasi

Aplikasi adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, merupakan perangkat komputer yang siap pakai bagi pengguna. Pengertian ini mencakup konsep bahwa aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah dari pengguna dengan tujuan mendapatkan hasil yang akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi [6]. Aplikasi juga dapat berupa perangkat lunak yang memudahkan pengguna dengan program yang siap digunakan [7]. Dengan demikian, aplikasi merupakan suatu peranti lunak pada sistem yang memberikan manfaat dalam melancarkan aktivitas Pengguna.

2.6. Perpustakaan

Perpustakaan adalah sebuah institusi atau badan yang menyimpan koleksi buku dan non-buku yang dikelola secara sistematis, mulai dari pengadaan, pengolahan, pemeliharaan, hingga penyebaran koleksi kepada pemustaka untuk memenuhi kebutuhan informasi mereka [8]. Selain sebagai tempat penyimpanan sumber daya dan pusat gagasan, perpustakaan juga berperan sebagai ruang sosial untuk kolaborasi, belajar, dan mendukung pendidikan informal di masyarakat [9]. Perpustakaan juga dapat bertransformasi menjadi perpustakaan digital yang menghimpun, mengelola, dan memberikan akses informasi kepada masyarakat menggunakan teknologi [10]. Dengan demikian, perpustakaan memiliki peran penting dalam memberikan layanan informasi, pendidikan, dan rekreasi kepada penggunanya.

2.7. Sistem Informasi Perpustakaan

Sistem Informasi Perpustakaan adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mengelola berbagai aspek operasional perpustakaan, seperti pendataan buku, proses peminjaman dan pengembalian buku, serta pelaporan jumlah pengunjung. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan perpustakaan, baik dari segi kecepatan maupun kualitas informasi yang disediakan kepada pengguna [11]. Dengan pemanfaatan teknologi informasi, sistem

informasi perpustakaan dapat memudahkan pengelolaan data, mempercepat proses administrasi, dan meningkatkan efektivitas layanan perpustakaan [12]. Melalui pengembangan sistem informasi perpustakaan, diharapkan dapat meningkatkan minat baca siswa, efisiensi pengelolaan koleksi buku, serta meminimalisir kesalahan dalam pengelolaan data [13].

2.8. Website

Website adalah kumpulan halaman web yang saling terhubung di dalam sebuah domain yang mengandung informasi, seperti dokumen, gambar, dan multimedia, yang tersimpan di web server dan dapat diakses melalui internet. Website dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu website statis yang kontennya tetap, dan website dinamis yang kontennya berubah-ubah. Website merupakan media yang penting dalam menyebarkan informasi dan dapat diakses oleh pengguna dari berbagai belahan dunia [14].

2.9. Database

Basis data, atau database, merujuk pada kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, diorganisir berdasarkan skema atau struktur tertentu, dan dikelola dengan perangkat lunak untuk memungkinkan manipulasi data untuk tujuan tertentu. Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi yang tersedia saat dibutuhkan. Basis data merupakan fondasi penting dalam menyimpan dan mengelola informasi yang diperlukan oleh suatu organisasi atau aplikasi untuk mendukung kegiatan operasional dan pengambilan keputusan [15].

2.10. Use Case Diagram

Diagram use case adalah representasi visual dari interaksi antara aktor dengan sistem yang membantu pengembang perangkat lunak memahami perilaku sistem. Diagram ini mengidentifikasi fungsi utama yang akan ditawarkan oleh sistem dan menampilkan interaksi antara use case dalam sistem dan aktor di luar sistem. Diagram use case membantu dalam merancang sistem dengan memvisualisasikan cara pengguna (aktor) akan berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu [16].

2.11. Class Diagram Diagram

Diagram kelas adalah representasi visual dari struktur dan hubungan antar kelas dalam suatu sistem berbasis objek. Diagram ini mengilustrasikan atribut, metode, dan hubungan antar kelas dalam bentuk yang memudahkan pemahaman terhadap struktur sistem. Diagram kelas membantu dalam perancangan dan pemodelan struktur kelas yang diperlukan untuk membangun sistem perangkat lunak berbasis objek [17].

2.12. Software Texting

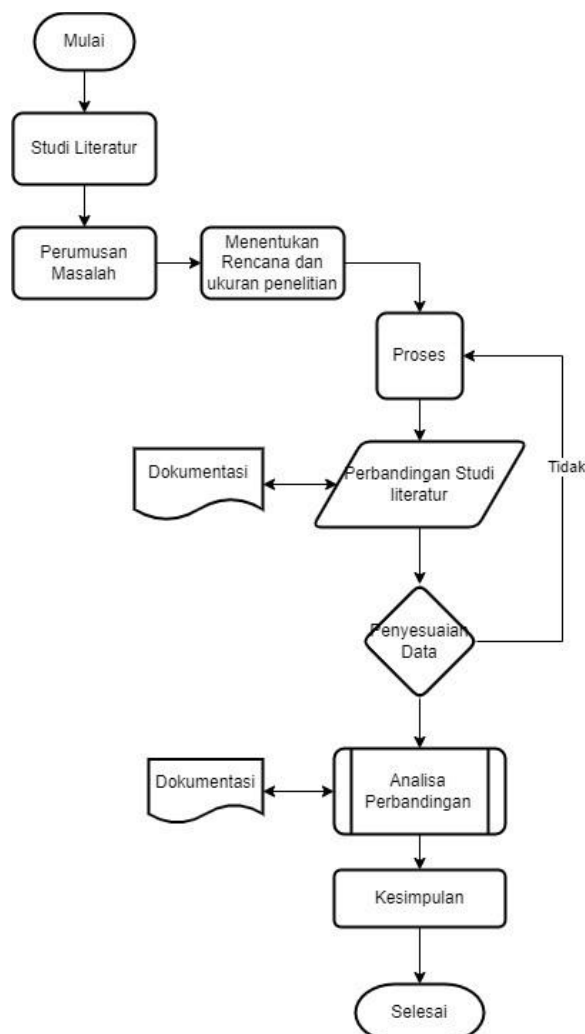
Pengujian perangkat lunak adalah komponen kritis dari Siklus Hidup Pengembangan Perangkat

Lunak (SDLC) yang melibatkan evaluasi perangkat lunak untuk mengidentifikasi cacat dan memastikan kelengkapan, kebenaran, serta kualitasnya. Ini adalah praktik penting untuk memverifikasi bahwa perangkat lunak memenuhi persyaratan yang ditentukan dan berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Berbagai teknik pengujian, seperti Pengujian Kotak Hitam, digunakan untuk menilai kualitas perangkat lunak dengan memeriksa nilai output berdasarkan nilai input tanpa memeriksa detail internal perangkat lunak [18].

2.13. PHP

Pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMK Pasundan Rancaekek menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman utama dan MySQL sebagai *database*, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data perpustakaan. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses peminjaman dan pengembalian buku, serta pengelolaan data anggota dan koleksi buku secara online [19].

3. METODE PENELITIAN



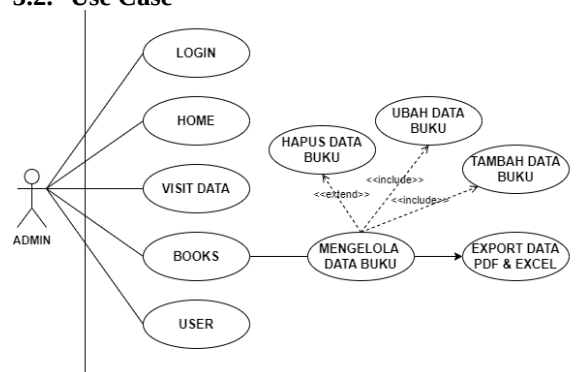
Gambar 1. Metode Flowchart

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mengembangkan sistem aplikasi perpustakaan berbasis web di SMK Pasundan Rancaekek. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, dimana data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi kepala sekolah, staf perpustakaan, dan pihak terkait untuk memahami kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem. Selanjutnya, informasi yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki. Berdasarkan analisis tersebut, sistem dirancang untuk memperbaiki antarmuka pengguna dan menambahkan fitur ekspor data ke format PDF dan Excel. Setelah perancangan, sistem dikembangkan dan diimplementasikan di perpustakaan untuk diuji. Uji coba dilakukan dengan melibatkan pengguna untuk memastikan efektivitas dan efisiensi sistem. Hasil uji coba dievaluasi dan digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sebelum sistem diimplementasikan secara penuh.

3.1. Alat Bantu Pengembangan

Alat bantu pengembangan sistem UML digunakan dalam system pengembangan informasi perpustakaan berbasis web pada halaman data buku, untuk membantu dalam merancang struktur sistem secara visual. UML memungkinkan para pengembang untuk menggambarkan beberapa aspek sistem, termasuk struktur database, alur aplikasi, dan antar muka pengguna dengan jelas dan sistematis.

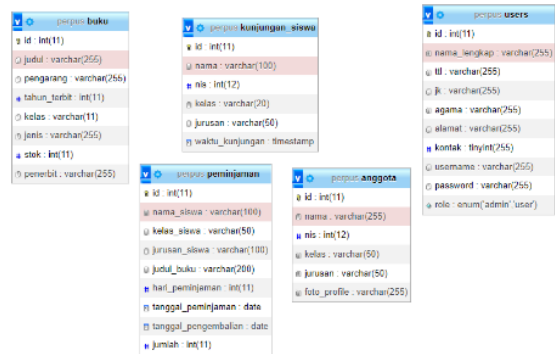
3.2. Use Case



Gambar 2. Use Case Diagram.

Use case diagram ini menggambarkan sistem manajemen buku, di mana aktor utamanya adalah admin. Admin dapat melakukan beberapa aksi, seperti login, mengakses halaman utama (home), mengunjungi halaman data, melihat daftar buku, dan mengelola pengguna (user). Use case utama dalam diagram ini adalah pengelolaan data buku, yang mencakup tiga sub-use case: menghapus data buku, mengubah data buku, dan menambah data buku. Selain itu, ada juga use case untuk mengekspor data dalam format PDF dan Excel yang terhubung dengan pengelolaan data buku. Diagram ini memberikan gambaran umum tentang fungsi sistem dari sudut pandang admin.

3.3. Class Diagram

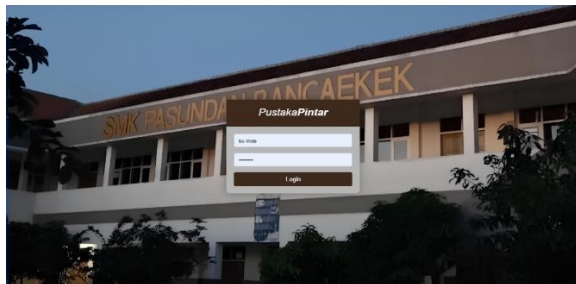


Gambar 3. Class Diagram

Diagram class sederhana ini menampilkan dua kelas: tb_users dan tb_buku. Kelas tb_users memiliki atribut id_admin, username, dan password, serta metode Simpan(). Kelas tb_buku memiliki atribut id_buku, judul, pengarang, tahun_terbit, kelas, jenis, stok, dan penerbit, serta metode Simpan(), Ubah(), dan Hapus(). Ada panah yang menghubungkan tb_users ke tb_buku, menunjukkan adanya hubungan asosiasi antara kedua kelas, yang mungkin mengindikasikan bahwa pengguna dapat mengelola buku dalam sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

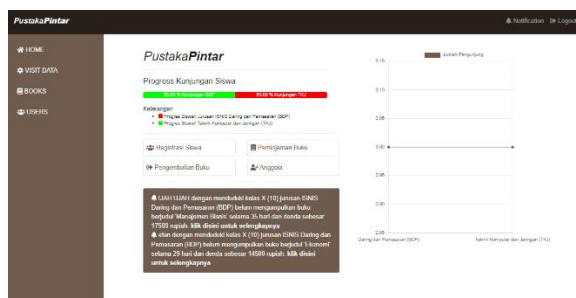
4.1. Form Login



Gambar 4. Form Login

Pada form login terdapat dua input yaitu username dan password yang harus diisi dengan informasi yang sesuai dan sudah terdaftar pada database admin untuk dapat mengakses aplikasi.

4.2. Form Beranda/Utama

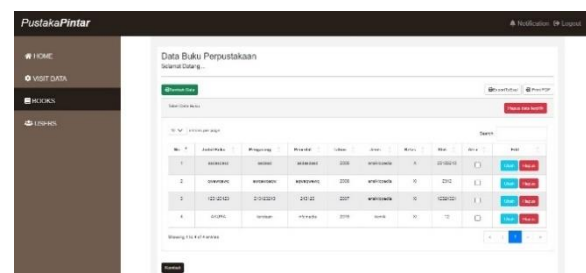


Gambar 5. Form Beranda/Utama

Pada form beranda terdapat beberapa menu utama, yaitu Pengelolaan Data Buku, Pendaftaran,

Peminjaman, dan Pengembalian. Menu Pengelolaan Data Buku mencakup sub menu untuk menampilkan, mencari, menambah, mengubah, dan menghapus data buku. Menu Pendaftaran memiliki sub menu untuk menampilkan, mencari, menambah, dan mengubah data anggota. Menu Peminjaman mencatat transaksi peminjaman, dengan sub menu untuk pencarian anggota, pemilihan dan pencarian buku, serta penyimpanan transaksi. Menu Pengembalian menyediakan sub menu untuk menampilkan data peminjaman dan mencatat transaksi pengembalian buku.

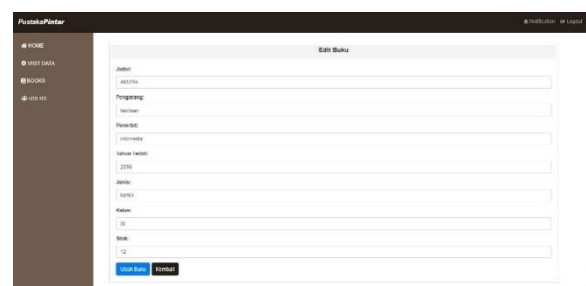
4.3. Form Data Buku



Gambar 6. Form Data Buku

Form Data Buku perpustakaan SMK Pasundan Rancaekek, seperti yang ditunjukkan pada Gambar, dirancang untuk mengelola data buku secara menyeluruh. Form ini memungkinkan pengguna untuk melihat daftar seluruh buku yang tersedia di perpustakaan, melakukan pencarian buku berdasarkan kriteria tertentu, serta mengakses dan memeriksa detail informasi setiap buku. Dengan fitur-fitur ini, pengguna dapat dengan mudah mengelola dan memperoleh informasi terkait buku yang ada di perpustakaan.

4.4. Form Tambah Buku



Gambar 7. Form Tambah Buku

Form Tambah Buku pada perpustakaan SMK Pasundan Rancaekek digunakan untuk memasukkan data buku baru ke dalam tabel buku di database serta memperbarui data buku yang sudah ada. Dengan form ini, pengguna dapat menambahkan informasi buku baru yang meliputi judul, penulis, penerbit, dan detail lainnya, serta melakukan perubahan atau pembaruan pada data buku yang sudah terdaftar jika ada kesalahan atau pembaruan informasi. Proses ini memastikan bahwa database buku tetap akurat dan terkini.

4.5. Form Ubah Buku

Gambar 8. Form Ubah Buku

Form Ubah Buku pada perpustakaan SMK Pasundan Rancaekek berfungsi untuk memperbarui data buku yang sudah ada di database jika ditemukan

kesalahan input atau perubahan informasi. Form ini memungkinkan admin untuk melakukan perubahan pada detail buku yang sudah terdaftar, seperti judul, penulis, penerbit, dan informasi lainnya. Dengan adanya form ini, kesalahan atau kekeliruan data dapat diperbaiki secara efektif, memastikan bahwa informasi buku di database selalu akurat dan terkini.

4.6. Pengujian Sistem

Untuk memastikan sistem yang sesuai dengan tujuan yang ditetapkan, dilakukan pengujian sistem yang meliputi pengujian terhadap fitur dasar aplikasi serta validasi pengguna terhadap penggunaan aplikasi. Pengujian sistem ini mencakup semua form dan fitur yang ada dalam aplikasi perpustakaan.

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Fungsi yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diterapkan	Hasil Uji
1.	Form Login	Membuka aplikasi perpustakaan pada Google Chrome	Menampilkan halaman <i>form login</i>	Berhasil
2.	Halaman Beranda	Admin memasukan ID dan Password yang di tetapkan oleh admin sebelumnya	Menampilkan halaman beranda/utama	Berhasil
3.	Form Tambah Buku	Admin memilih menu Tambah Buku dan menginput/mengisi form Tambah Buku.	Menampilkan data buku yang sudah di tambahkan.	Berhasil
4.	Form Ubah Buku	Admin memilih menu Ubah Buku dan merubah form Data Buku	Menampilkan data buku yang telah di ubah.	Berhasil
5.	Menu Hapus	Admin memilih menu Hapus di dalam halaman Data Buku	Menghapus Data buku yang sudah di pilih.	Berhasil
6.	Menu Hapus Terpilih	Admin men-ceklis box dan memilih menu Hapus Terpilih	Menghapus Data Buku yang telah terpilih.	Berhasil
7.	Menu Export PDF	Admin memilih Menu Export PDF di halaman Data Buku	Mengunduh lalu Menghasilkan Laporan dalam format PDF.	Berhasil
8.	Menu Export Excel	Admin memilih Menu Export Excel di halaman Data Buku	Mengunduh lalu Menghasilkan Laporan dalam format Excel	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMK Pasundan Rancaekek adalah bahwa meskipun pengelolaan data buku telah digital, masih terdapat beberapa kendala dalam hal pencarian informasi dan pembuatan laporan yang efisien. Oleh karena itu, aplikasi ini dikembangkan dengan fitur pencarian yang lebih optimal dan kemampuan ekspor data ke PDF dan Excel untuk mempermudah laporan. Sebagai saran, diperlukan pengendalian akses tambahan untuk melindungi data perpustakaan yang bersifat rahasia, serta penyimpanan sistem dan database pada server terintegrasi untuk memastikan keamanan dan efisiensi pengelolaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramadhan, S. (2023). Perancangan sistem informasi data pelayanan perpustakaan berbasis web pada sman 2 parepare. *Jurnal Mediatik*, 6(2), 46. <https://doi.org/10.26858/jmtik.v6i2.45966m>
- [2] Mursyidah, M. (2023). Pemanfaatan sistem informasi manajemen perpustakaan dalam menumbuhkan minat baca siswa di sman 1 berau. *Jurnal Inovasi Dan Manajemen Pendidikan*, 3(1), 61-75. <https://doi.org/10.12928/jimp.v3i1.9366>
- [3] Mayasari, A., Supriani, Y., & Arifudin, O. (2021). Implementasi sistem informasi manajemen akademik berbasis teknologi informasi dalam meningkatkan mutu pelayanan pembelajaran di smk. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(5), 340-345. <https://doi.org/10.54371/jiip.v4i5.277>
- [4] Gea, W. (2022). Pengembangan sistem informasi manajemen pada pendidikan di era globalisasi. *Jueb Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 1(4), 48-53. <https://doi.org/10.57218/jueb.v1i4.449>
- [5] Anggraini, S. D., Husaein, A., & Gunardi, .. (2022). Perancangan sistem informasi perpustakaan pada SMP PGRI 4 Kota Jambi berbasis web. *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, 2(2), 239-247. <https://doi.org/10.33998/jms.2022.2.2.160>
- [6] Akbar, M. D., & Antoni, A. (2022). Aplikasi absensi pegawai pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Deli Serdang dengan QR Code menggunakan algoritma bcrypt. *Sudo*

- Jurnal Teknik Informatika, 1(1), 8-16.
<https://doi.org/10.56211/sudo.v1i1.2>
- [7] Prasetya, U., Kadir, H., & Supriyadi, S. (2023). Penerapan media Kahoot pada pembelajaran Bahasa Indonesia siswa kelas VII SMPN 2 Wanggarasi Kabupaten Pohuwato. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 9(1), 141. <https://doi.org/10.32884/ideas.v9i1.1201>
- [8] Ramadhiani, A. (2023). Strategi meningkatkan minat baca masyarakat melalui perpustakaan digital. *ABDI PUSTAKA: Jurnal Perpustakaan Dan Kearsipan*, 3(2), 54-63. <https://doi.org/10.24821/jap.v3i2.7814>
- [9] Maha, R. N., & Wulan, S. (2022). Konsep pengembangan Gallery, Library, Archive, dan Museum (GLAM) keanekaragaman hayati di kawasan Cibinong Science Center. *Daluang: Journal of Library and Information Science*, 2(1), 31-42. <https://doi.org/10.21580/daluang.v2i1.2022.10180>
- [10] Tyas, Z. W. (2023). Transformasi peran pustakawan dalam mengelola koleksi digital di perpustakaan Kabupaten Bandung. *Jurnal Pustaka Budaya*, 10(1), 10-20. <https://doi.org/10.31849/pb.v10i1.11257>
- [11] Rahmanto, Y., Alita, D., Putra, A. D., Permata, P., & Suaidah, S. (2022). Penerapan sistem informasi perpustakaan berbasis web pada SMK Nurul Huda Pringsewu. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 151. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2009>
- [12] Alamsyah, M. N., & Hayuningtyas, R. Y. (2023). Implementasi metode Waterfall pada sistem informasi perpustakaan berbasis web (studi kasus SDN Tegalangus). *Informatics and Computer Engineering Journal*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.31294/icej.v3i1.1547>
- [13] Dewinta, A. C., Hidayat, M., Hasanah, N., & Mahendra, D. (2022). Rancang bangun sistem informasi berbasis website pada perpustakaan Desa Bumiroso. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, 1(3), 34-38. <https://doi.org/10.55123/storage.v1i3.863>
- [14] Saputra, F. A. (2022). Sistem informasi penjualan buket berbasis web. <https://doi.org/10.31219/osf.io/de9f7>
- [15] Gustina & Husna Ahadi, A. (2022). Sistem informasi kepegawaian berbasis web pada Badan Pengelola Pajak dan Retribusi Daerah (BPPRD) Kabupaten Muaro Jambi. *FORTECH (Journal of Information Technology)*, 6(2), 14-20. <https://doi.org/10.53564/fortech.v6i2.882>
- [16] Yunita, T., Keukeu Saepul Rahayu, Marshella Zalia Putri Setyadi, Nira Ayuhana Nurlitha, & Intan Sulistyaningrum Sakkinah (2023). Optimalisasi pengelolaan transaksi dengan merancang aplikasi e-payment untuk UMKM Basrenk.id. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(1), 667-676. <https://doi.org/10.33005/sitasi.v3i1.676>
- [17] Gorm Larsen, P., Fitzgerald, J., & Wolff, S. (2024). Methods for the development of distributed real-time embedded systems using VDM. *International Journal of Software and Informatics*, 305-341. <https://doi.org/10.21655/ijsi.1673-7288.00305>
- [18] Ishlah, M. S. N., Wahyuni, N. S., & Karlitasari, L. (2024). Perancangan antarmuka pengguna aplikasi mobile sistem informasi akademik (SIMAK) menggunakan metode design thinking. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*, 11(1), 86-99. <https://doi.org/10.29244/jika.11.1.86-99>
- [19] Alie, M. Z., Sumarsono, F. A., Nasirudin, M., & Waluyo, A. (2021). Sistem informasi peminjaman buku di perpustakaan sd islam ulil albab kebumen berbasis web. *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, 1(2), 62-73. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v1i2.701>